

JP2002-106565

[Claim(s)]

[Claim 1]A composite slide plate patching and closing a slide plate and the back up plate which at least one field is slippery and have a slideway.

[Claim 2]The composite slide plate according to claim 1 performing a lubricous design which is independent to a slide slideway of a slide plate, or has compound crevice shape in it.

[Claim 3]The composite slide plate according to claim 2 impregnating or embedding a charge of solid lubricants in a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design [Claim 4]providing a breakthrough as a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design -- further -- the hole -- the composite slide plate according to claim 2 impregnating or embedding a charge of solid lubricants inside.

[Claim 5]The composite slide plate according to claim 3 or 4 making into section back taper shape a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design.

[Claim 6]The composite slide plate according to any one of claims 2 to 5, wherein the sliding surface side of a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design is cutting off the corners.

[Claim 7]The composite slide plate according to any one of claims 2 to 6 using together a portion which uses a charge of solid lubricants, and a portion which is not used in a lubricous design performed to a slide slideway of a slide plate.

[Claim 8]The composite slide plate according to any one of claims 3 to 7, wherein a charge of solid lubricants contains at least one sort of compounds chosen from molybdenum disulfide, a tungsten disulfide, graphite, PTFE, and boron nitride.

[Claim 9]The composite slide plate according to claim 8 in which a charge of solid lubricants composite-izes bonding resin further.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the slide plate which has a slide slideway used for transportation machinery, such as a slide plate for slide plate metallurgy types for a press, other cars, and a marine vessel, general industrial machinery, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]The slide plate used for an automobile engine etc. processes into a cylindrical bush and half-segmented-like bearing etc. the bimetal to which steel back plates (steel base material) were made to join lining layers, such as a copper alloy, generally, and is manufactured. In order to raise that conformity, and fatigue resistance and abrasion

resistance, the slip layer (overlay layer) is further provided in this lining layer by plating or a sputtering technique if needed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, a conventionally publicly known slide plate, It comprised material of the bearing metal simple substance, and since the coefficient of linear expansion was large, it expanded with sliding-friction heat, in the partner structure, in the case of iron etc., the clearance with a partner structure changed easily, and the friction characteristic was not stabilized, but when extreme, there was a problem of resulting in printing. Since it is the material of a bearing metal simple substance, the whole rigidity is high, to form an oil groove etc., cutting is required, and hollows, such as an indent, can hardly be manufactured. Therefore, the problem that a proper lubricous design could not be performed was shown in the sliding surface. Since the thickness of the slide plate was specified as thickness required for attachment as really required thickness from quality sides, such as rigidity, a frictional wearing characteristic, and a life, an expensive material called a bearing metal had to be used for the whole slide plate.

[0004]Therefore, the purpose of this invention is to provide a slide plate with the function of a slide plate required originally and material composition, such as rigidity, a frictional wearing characteristic, and a life. The further purpose of this invention is to provide the slide plate which can press down effectively the increase in clearance with the partner structure by the thermal expansion in sliding generation of heat. The further purpose of this invention is to provide the high slide plate of abrasion resistance or an antiseizure property.

[0005]

[Means for Solving the Problem]Being solved by using an aforementioned problem of this invention as a composite slide plate which patched a publicly known plain bearing with the back up plate for thickness adjustment or improving strength and to which it was closed conventionally was found out. That is, the purpose of describing this invention above is attained by composition of following (1) - (9).

[0006](1) A composite slide plate patching and closing a slide plate and the back up plate which at least one field is slippery and have a slideway.

(2) A composite slide plate of the above-mentioned (1) statement performing a lubricous design which is independent to a slide slideway which is a slide plate, or has compound crevice shape in it.

[0007](3) A breakthrough is provided as a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a composite slide plate (4) lubricous design of a statement to the above (2) impregnating or embedding a charge of solid lubricants in a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design, further -- the hole -- a composite slide plate

given in the above (2) impregnating or embedding a charge of solid lubricants inside.

[0008](5) A composite slide plate the above (3) making into section back taper shape a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design, or given in (4).

(6) A composite slide plate given in either of above-mentioned (2) - (5), wherein the sliding surface side of a crevice of a slide slideway of a slide plate which performed a lubricous design is cutting off the corners.

[0009](7) A composite slide plate given in either of above-mentioned (2) - (6) using together a portion which uses a charge of solid lubricants, and a portion which is not used in a lubricous design performed to a slide slideway of a slide plate.

[0010](8) A composite slide plate given in either of above-mentioned (3) - (7), wherein a charge of solid lubricants contains at least one sort of compounds chosen from molybdenum disulfide, a tungsten disulfide, graphite, PTFE, and boron nitride.

(9) A composite slide plate given in the above (8) in which a charge of solid lubricants composite-izes bonding resin further.

[0011]Hereafter, in this specification, in order to distinguish from the composite slide plate 10 which patched with the back up plate 5, patched the back up plate and obtained "slide plate which has slide slideway" 3 to close in total, "sliding material" 3 may only be called. The sliding material 3 of this invention is conventionally equivalent to a publicly known sliding bearing material, and it usually has the sliding surfaces 1, such as a lining layer, on the back-plate material 2 as shown in drawing 1. The composite slide plate 10 which does not have restriction in thickness highly [rigidity] can be formed by patching the sliding material 3 with the back up plate 5 for thickness adjustment or improving strength, and closing it according to this invention.

[0012]Since construction material of the back-plate material 2 of a sliding material and construction material of the back up plate 5 can be selected regardless of construction material of a sliding surface in this invention in a structure and construction material of the same kind of a partner who slides, it is also possible to suppress an increase in clearance by thermal expansion in sliding generation of heat. Since rigidity can be made low thinly [in order to form separately the back up plate 5 for thickness or rigidity adjustment / sliding material / 3] as compared with the conventional slide plate (sliding material), a lubricous design which has crevices, such as a slot and an indent, can be easily provided in a sliding surface. It has the advantage that especially the lubricous shape can be set up freely, and a high slide plate (composite slide plate) of abrasion resistance or an antiseizure property can be obtained.

[0013]

[Embodiment of the Invention]This invention is explained further in full detail below. The

sliding material (slide plate which at least one field is slippery and has a slideway) 3 of this invention consists of the back-plate material 2 and the sliding surface 1 fundamentally. As the back-plate material 2, a publicly known raw material can be conventionally used suitably as back-plate material in plain bearing. For example, an iron system substrate, stainless steel, a copper alloy, an aluminum alloy, a plastic, ceramics, etc. are mentioned.

[0014]The sliding surface 1 established on the back-plate material 2 is what forms a slide slideway, For example, a copper alloy (bronze, lead bronze, phosphor bronze, copper alloy containing solid lubricants, etc.), An aluminum alloy (an aluminum-Sn system, an aluminum-Sn-Si system, an aluminum-Zn system, etc.), a white alloy system and resin system composite materials (Pb basis white alloy, Sn group white alloy, etc.) (a porosity copper alloy -- PTFE.) Iron system sliding materials (iron sintering material etc.), such as composite which impregnated with or covered the material which uses resin, such as POM, as the main ingredients, and an existing self lubricity plastic, the tunics (elasticity plating, resin system plating, composite coatings, resin system coating, etc.) which have lubricity, etc. are mentioned. These sliding materials may contain the solid lubricant, respectively. It may use combining these sliding materials two or more sorts. An overlay layer may be further formed on the above-mentioned sliding material surface. In particular, in the case of rigidity or a high advanced material, a sliding material is comparatively effective like a copper alloy, an aluminum alloy, and an iron system sliding material.

[0015]The method of forming the sliding surface 1 in up to the back-plate material 2 is the same as a publicly known method conventionally, and can mention a sintering process, the sticking-by pressure method, adhesion method, the impregnating method, etc.

[0016]It is preferred to choose from the alloy or material of the thing which can mention the same thing as the above-mentioned back-plate material 2 as the back up plate (BP) 5 and by which the back-plate material 2 and the main ingredients are especially constituted from almost same element. Since the coefficient of linear expansion is alike, it is few, and the fault after junction can also make comparable the coefficient of linear expansion of the whole slide plate, and is advantageous from a point of the ease of joining.

[0017]The sliding surface 1 of the sliding material 3 and each construction material of the back-plate material 2 and also the back up plate 5 can set up suitable construction material, rigidity, thickness, etc. suitably according to the construction material etc. of the structural member of the partner who slides on each other. For example, when a partner's structural member is iron, the sliding surface 1 is a copper alloy and the combination whose back-plate material 2 is iron and whose back up plate 5 is iron is preferred.

[0018]As a joining method of the back up plate 5 and the sliding material 3, a welding process, a friction welding method, the soldering method, a vibration welding method, a

pressure process, a caulking method, the inserting-in method, the sticking-by pressure method, etc. can be mentioned. These joining methods may be used together.

[0019]It is preferred to perform further the lubricous design which has crevice shape, such as the singular number or two or more oil grooves, an oil hole, an indent, and a micro group, to the sliding surface side of the above-mentioned sliding material 3 in this invention. Here, the suitable design of one sort or two sorts or more of combination of crevice shape, such as an oil hole for a lubricous design to supply lubricant, such as a lubricating oil and grease, to a slideway properly, an oil groove, and a hollow, arrangement, etc. is said. Thereby, it becomes grease and the oil bank and a frictional wearing characteristic and an antiseizure property improve.

[0020]In this invention, even if formation of the above-mentioned crevice shape is before joining the sliding material 3 to the back up plate 5, it may be after joining or any may be sufficient as it. Since it can join to the back up plate 5 for forming the above-mentioned crevice shape in the sliding material 3 which can set up rigidity low comparatively thinly, and adjusting thickness and rigidity after that when performing a lubricous design before junction, Crevice shape can be set up freely and it has the further effect of obtaining the composite slide plate which was excellent in abrasion resistance or an antiseizure property.

[0021]The form of the above-mentioned crevice shape provided in the above-mentioned sliding surface of this invention, a size, the depth in particular, etc. are not restrictive. As the plane shape of a crevice is shown in the top view of drawing 2, even if it has the symmetric figure of punctiform [of ball indent 15 grade], a polygon, a star shape, etc., or the shape of a hole of *****, it may be a groove which has the fixed length of oil groove 16 grade. Also about the sectional shape of a crevice, cylindrical shape, a globular shape, hemispherical, tapered shape, reverse tapered shape, etc. may be any. Furthermore it may be such independent shape, or may be the combination (compound shape) of several sorts of crevice shape. The crevice-shaped depth in particular may not be restrictive, either, and as shown in the sectional view of drawing 3, it may be the crevice shape 11a (breakthrough) which penetrates a sliding material (a sliding surface and back-plate material), and may be the crevice shape 11b which does not penetrate a sliding material. With namely, a hole [in / on this invention and / a lubricous design]. It has a breakthrough or a hollow in the thickness direction of a slide plate, and supply lubricant to the sliding surface, or help lubrication, the slot in a lubricous design has fixed length in the direction of the surface of a slide plate, and lubricant is supplied to the sliding surface, or lubrication is helped.

[0022]The composite slide plate excellent in self lubricity can be obtained by impregnating or embedding the charge of solid lubricants in a part or all of the above-mentioned crevice shape in a lubricous design, or the crevice separately provided with the crevice shape for

the above-mentioned lubricous design. It is the best for the slide plate applied to the slide slideway in which lubricant, such as oil and grease, goes out especially easily.

[0023]In this invention, it is preferred to impregnate or embed the charge of solid lubricants in the above-mentioned crevice shape. The shape and the depth of a crevice which apply the charge of solid lubricants as well as the above may not be restrictive in particular, either, and it may be the hole or groove structure which does not penetrate the sliding material 3 even if it is a breakthrough. The charge of solid lubricants is also applicable to a part of groove structure. Thus, in this invention, the flexibility of a lubricous design is large. When not applying the charge of solid lubricants, it is desirable to provide the hole separately penetrated to the back up plate as an oil hole which supplies lubricant, such as oil and grease.

[0024]About the sectional shape of the crevice in the above-mentioned lubricous design, the **** crevice sectional shape 13a-13d shown, for example in drawing 4 is mentioned. In impregnating or embedding the charge of solid lubricants, the holdout of the charge of solid lubricants becomes good in the order of the reverse-tapered-shape 13c> cylindrical shape 13b> tapered shape 13a. In the case of 13-d shape (shape cuted off the corners) currently opened toward the sliding surface side, the charge of solid lubricants flows easily to a sliding surface, and a frictional wearing characteristic improves. Since it is easy to drive out the air included in a hole and internal air bubbles etc. can be lessened by making crevice shape into a breakthrough in the case of being impregnated of the charge of solid lubricants, or embedding, stable being impregnated and embedding of the charge of solid lubricants can be attained.

[0025]The charge of solid lubricants which can be used for this invention contains a solid lubricant at least. As a solid lubricant, molybdenum disulfide (MoS₂), a tungsten disulfide (WS₂), graphite, boron nitride, fluororesin (PTFE etc.), etc. can be mentioned. Although any of nature and artificial graphite may be sufficient as graphite, its artificial graphite is preferred from a wear-resistant viewpoint. These solid lubricants have the operation which prevents printing with the operation which makes a coefficient of friction stability low. The stoma inside these solid lubricants may be made to contain a lubricating oil, or it may apply.

[0026]The charge of solid lubricants applicable to a crevice may be solid lubrication composite which contains bonding resin with the above-mentioned solid lubricant. As bonding resin, polyamide (nylon) and fluoro-resins (PTFE, FEP, etc.), such as polyimide system resin (PI), polyamidoimide system resin (PAI), an epoxy resin, and phenol resin, an elastomer, etc. are mentioned, for example. Specifically, thermosetting resin, such as a varnish of aromatic polyimide, polyether imide, polyester imide, aromatic polyamidoimides or these diisocyanate denaturation, BPDA denaturation, and sulfone modified resin, is used

preferably. A stoma may be formed in the inside of such composites, and a lubricating oil may be contained in it.

[0027]When the charge of solid lubricants is formed only with a solid lubricant, the method of embedding a solid lubricant in the crevice shape formed in the sliding material 3, or joining with adhesives is preferred. When the charge of solid lubricants is the composite containing bonding resin, the thing which impregnates with solid lubrication composite, or dry, embeds and calcinates in the crevice shape formed in the sliding material 3, and applies the charge of solid lubricants to it and to do is preferred. In this invention, after composite slide plate formation, a solid lubrication material layer can be impregnated in oil, such as a lubricating oil and hydraulic oil, and also a lubrication characteristic can be improved to it. Since it becomes a self lubricity high slide plate thereby more, the lubrication characteristic of the grade which has not supplied a lubricating oil continuously, either is maintainable.

[0028]The composite slide plate 10 of this invention may be used by plate-like, or may be used by cylindrical shape and circular **. In a plate-like case, it is flat-surface sliding faces, sideways, etc., such as a press and a machine tool metallurgy type, and a companion face can use it for a reciprocating-movement part. When cylindrical and circular, it can use for the part which the axis of a press, a machine tool metallurgy type, etc. rotates and rocks, and moves reciprocately as a bearing supporting a cylindrical shaft.

[0029]

[Example]Hereafter, although an example explains this invention concretely, this invention is not limited to these examples.

[0030]On the back plate (construction material SPCC) 2 with a thickness [as shown in example 1 drawing 5] of 3.4 mm, Electric welding of the sliding material 3 (4 mm of board thickness) with a back plate which sintered 0.6-mm-thick lead bronze (this [JIS LBC three-phase-circuit]), and was made into the sliding surface 1 was carried out to 4-mm-thick structural rolled steel (SS400) as the back up plate 5, and the composite slide plate was manufactured. The 0.3-mm-deep ball indent (spherical hollow) 15a was formed in the sliding surface 1 at 4 mm in diameter. The ball indent 15a is formed in the sliding material 3 with a back plate using a roll with spherical heights. The oil groove 16a 5 mm in width and 0.4 mm in depth was formed in this by cutting, as shown in drawing 5. The oil hole 18 with a diameter of 4 mm penetrated to the back up plate for supply of a lubricating oil was formed in the pars basilaris ossis occipitalis of the oil groove 16a, and the lubricating oil was supplied to the sliding surface by the oil groove 16a.

[0031]The test plate produced by carrying out as above-mentioned, and LBC (what created the above-mentioned JIS LBC three-phase-circuit this material with the gestalt without the back up plate.) A starting friction coefficient, a regular coefficient of friction, and the wear

depth were measured according to the test method and test condition which indicate two nothing sorts to be those with scraper processing to drawing 6 using preparation. These results are collectively shown in drawing 6.

[0032]The ball indent 15a was able to improve the holdout to the surface of a lubricating oil, and was able to raise the frictional wearing characteristic of the sliding surface. Since a touch area with the partner structure of a sliding surface can be reduced, apparent planar pressure increases and the hit by the contact at the time of sliding is formed well, "scraper" processing for the hit improvement currently conventionally made in the slide part etc. can be lost.

[0033]Like example 2 Example 1, the sliding material 3 with back-plate material 2 was formed, and the 0.3-mm-deep ball indent 15a was formed in the sliding surface 1 at 4 mm in diameter. Then, the breakthrough 19 with a diameter [as shown in drawing 7] of 6 mm was formed in the sliding material 3 by punch. The above-mentioned sliding material 3 was put with the impregnation roll, the above-mentioned breakthrough 19 was impregnated with the resin composition which contains graphite and molybdenum disulfide in an epoxy resin, it was sintered at 180 ** after desiccation at 100 **, and the sliding material 3 with which the solid lubrication material layer 17a was impregnated was manufactured. Electric welding of the 4-mm-thick structural rolled steel (SS400) was carried out to this sliding material 3 as the back up plate 5, and the composite slide plate was formed.

[0034]A starting friction coefficient, a regular coefficient of friction, and the wear depth were measured, respectively according to the test condition B shown in the test condition A which is the same test method as Example 1, and also is shown in drawing 8, and drawing 9. These results are collectively shown in drawing 8 and drawing 9. The solid lubrication material layer 17a was able to be impregnated in oil, such as a lubricating oil and hydraulic oil, after composite slide plate formation, and also the lubrication characteristic was able to be improved. As a result, although oil, grease, etc. are applied and were slid, since it was a self lubricity high slide plate, a lubricating oil was not supplied continuously but ** has also maintained a certain amount of lubrication characteristic. The ball indent 15a was able to improve the holdout to the surface of a lubricating oil, and was able to raise the frictional wearing characteristic of the sliding surface. Since a touch area with the partner structure of a sliding surface can be reduced, apparent planar pressure increases and the hit by the contact at the time of sliding is formed well, "scraper" processing for the hit improvement currently conventionally made in the slide part etc. can be lost.

[0035]

[Effect of the Invention]Rigidity, adjustment of thickness, and selection of material are easy for the composite slide plate of this invention. Thereby, the increase in clearance with the

partner structure by the thermal expansion in sliding generation of heat etc. can be suppressed by making construction material with a partner structure of the same kind, for example. The lubricous design of various shape can be carried out to a sliding surface, and a wear-resistant and seizing-resistant high slide plate can be obtained.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-106565
(P2002-106565A)

(43)公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51)Int.Cl.⁷
F 16 C 33/10

識別記号

F I
F 16 C 33/10

テ-マユ-ト⁸ (参考)
D 3 J 0 1 1
Z 3 J 1 0 4

29/02
33/12

29/02
33/12

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2000-303848(P2000-303848)

(22)出願日

平成12年10月3日 (2000.10.3)

(71)出願人 000207791

大豊工業株式会社

愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地

(72)発明者 川上 真也

愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内

(72)発明者 大沢 和夫

愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内

(74)代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

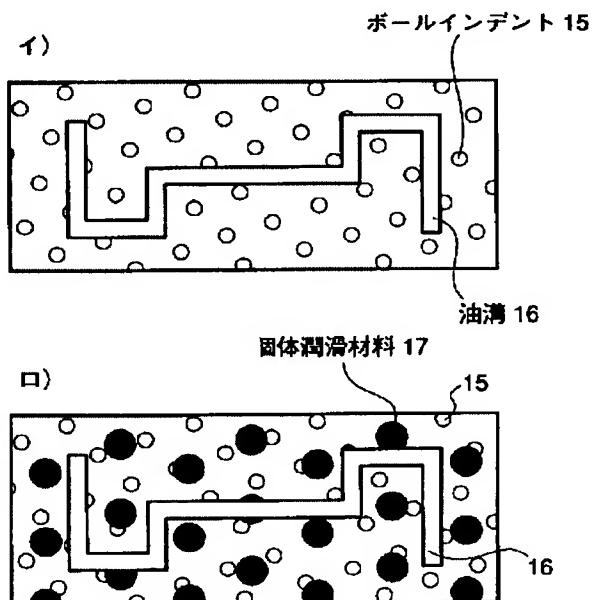
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合スライドプレート

(57)【要約】 (修正有)

【課題】剛性、摩擦摩耗特性や寿命などのスライドプレートの本来必要な機能と材料構成をもち、摺動発熱での熱膨張による相手構造物とのクリアランスの増加を有効に押さえることのできるスライドプレートを提供する。更に耐摩耗性や耐焼付性の高いスライドプレートを提供する。

【解決手段】少なくとも一方の面がすべり案内面を有するスライドプレートとバックアッププレートとを接合せしめた複合スライドプレートのすべり案内面の凹部に固体潤滑材料17を含浸または埋めこんだ。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方の面がすべり案内面を有するスライドプレートとバックアッププレートとを接合せしめたことを特徴とする複合スライドプレート。

【請求項 2】 スライドプレートのすべり案内面に、単独又は複合の凹部形状を有する潤滑設計を施したことを特徴とする請求項 1 記載の複合スライドプレート。

【請求項 3】 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部に固体潤滑材料を含浸または埋め込んだことを特徴とする請求項 2 記載の複合スライドプレート。

【請求項 4】 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部として、貫通孔を設け、さらにその孔内へ固体潤滑材料を含浸または埋め込んだことを特徴とする請求項 2 記載の複合スライドプレート。

【請求項 5】 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部を断面逆テーパ形状としたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の複合スライドプレート。

【請求項 6】 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部の摺動表面側が面取りされていることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の複合スライドプレート。

【請求項 7】 スライドプレートのすべり案内面に施された潤滑設計において、固体潤滑材料を使用した部分と使用しない部分を併用することを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載の複合スライドプレート。

【請求項 8】 固体潤滑材料が、二硫化モリブデン、二硫化タンゲステン、グラファイト、P T F E 及びボロンナイトライドから選択される少なくとも 1 種の化合物を含有することを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれかに記載の複合スライドプレート。

【請求項 9】 固体潤滑材料が、更に結合樹脂を複合化したものである請求項 8 に記載の複合スライドプレート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プレス用スライドプレートや金型用スライドプレート、その他自動車、船舶等の輸送機械、一般産業機械等に使用されるすべり案内面を有するスライドプレートに関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車エンジン等に用いられるスライドプレートは、一般に鋼製裏金（鋼製支持体）に銅合金等のライニング層を接合させたパイメタルを円筒状ブッシュ、半割状軸受等に加工して製造されている。このライニング層には、そのなじみ性や耐疲労性、耐摩耗性を向上させるために、必要に応じてメッキ法やスパッタ法により更に滑り層（オーバーレイ層）が設けられている。

【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来公知のスライドプレートは、軸受合金単体の材料で構成されており、線膨張係数が大きいため、摺動摩擦熱により膨張し、相手構造物が鉄などの場合、相手構造物とのクリアランスが変化しやすく、摩擦特性が安定せず、極端な場合焼付に至るという問題があった。また、軸受合金単体の材料であるため、全体の剛性が高く、油溝等を形成する場合には、切削加工が必要であり、またインデントなどの窪みはほとんど製作できない。そのため、摺動表面に適正な潤滑設計が施せないという問題があった。更に、剛性、摩擦摩耗特性、寿命などの品質面から本当に必要な厚みとしてではなく、取り付けに必要な厚みとして、スライドプレートの厚みが規定されているため、軸受合金という高価な材料をスライドプレート全体に使用しなければならなかつた。

【0004】 従って、本発明の目的は、剛性、摩擦摩耗特性や寿命などのスライドプレートの本来必要な機能と材料構成をもつスライドプレートを提供することにある。本発明の更なる目的は、摺動発熱での熱膨張による相手構造物とのクリアランスの増加を有効に押さえることのできるスライドプレートを提供することにある。本発明の更なる目的は、耐摩耗性や耐焼付性の高いスライドプレートを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記課題は、従来公知のすべり軸受を、厚さ調整または強度向上のためのバックアッププレートと接合せしめた複合スライドプレートとすることにより解決されることが見出された。すなわち、本発明の上記目的は、下記の（1）～（9）の構成により達成される。

【0006】 （1） 少なくとも一方の面がすべり案内面を有するスライドプレートとバックアッププレートとを接合せしめたことを特徴とする複合スライドプレート。

（2） スライドプレートのすべり案内面に、単独又は複合の凹部形状を有する潤滑設計を施したことを特徴とする上記（1）記載の複合スライドプレート。

【0007】 （3） 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部に固体潤滑材料を含浸または埋め込んだことを特徴とする上記（2）に記載の複合スライドプレート

（4） 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部として、貫通孔を設け、さらにその孔内へ固体潤滑材料を含浸または埋め込んだことを特徴とする上記（2）に記載の複合スライドプレート。

【0008】 （5） 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部を断面逆テーパ形状としたことを特徴とする上記（3）または（4）に記載の複合スライドプレート。

（6） 潤滑設計を施したスライドプレートのすべり案内面の凹部の摺動表面側が面取りされていることを特徴と

50

(3)

3

する上記(2)～(5)のいずれかに記載の複合スライドプレート。

【0009】(7)スライドプレートのすべり案内面に施された潤滑設計において、固体潤滑材料を使用した部分と使用しない部分を併用することを特徴とする上記(2)～(6)のいずれかに記載の複合スライドプレート。

【0010】(8)固体潤滑材料が、二硫化モリブデン、二硫化タンクス滕、グラファイト、PTFE及びボロンナイトライドから選択される少なくとも1種の化合物を含有することを特徴とする上記(3)～(7)のいずれかに記載の複合スライドプレート。

(9)固体潤滑材料が、更に結合樹脂を複合化したものである上記(8)に記載の複合スライドプレート。

【0011】以下、本明細書において、バックアッププレート5と接合せしめる「すべり案内面を有するスライドプレート」3を、バックアッププレートを接合せしめて得た複合スライドプレート10と区別するために、単に「摺動材」3と称することもある。本発明の摺動材3は、従来公知の滑り軸受材料に相当し、通常、図1に示すとおり、裏金材2上にライニング層等の摺動表面1を有するものである。本発明に従い、摺動材3を、厚さ調整または強度向上のためのバックアッププレート5と接合せしめることにより、剛性が高く厚みに制限のない複合スライドプレート10を形成することができる。

【0012】更に、本発明では、摺動表面の材質に関係なく、摺動材の裏金材2の材質やバックアッププレート5の材質を、すべての相手の構造物と同種材質に選定できるため、摺動発熱での熱膨張によるクリアランスの増加を抑えることも可能である。また、厚さ又は剛性調整のためのバックアッププレート5を別途設けるため、摺動材3を、従来のスライドプレート(摺動材)に比して、薄く又は剛性を低くできるため、摺動表面に溝やインデント等の凹部を有する潤滑設計を容易に設けることができる。特にその潤滑形状を自由に設定できるという利点を有し、耐摩耗性や耐焼付性の高いスライドプレート(複合スライドプレート)を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明を更に詳述する。本発明の摺動材(少なくとも一方の面がすべり案内面を有するスライドプレート)3は、基本的に裏金材2と摺動表面1とからなる。裏金材2としては、従来滑り軸受における裏金材として公知の素材を適宜用いることができる。例えば、鉄系基材、ステンレス、銅合金、アルミニウム合金、プラスチック、セラミック等が挙げられる。

【0014】裏金材2上に設けられる摺動表面1は、すべり案内面を形成するものであり、例えば、銅合金(青銅、鉛青銅、りん青銅、固体潤滑材入り銅合金等)、アルミニウム合金(A1-Sn系、A1-Sn-Si系、A1-Zn系等)、ホワイト合金系(Pb基ホワイト合

4

金、Sn基ホワイト合金等)、樹脂系複合材料(多孔質銅合金にPTFE、POM等の樹脂を主成分とする材料を含浸又は被覆した複合材、自己潤滑性のあるプラスチック等)、鉄系摺動材料(鉄焼結材等)、潤滑性を有する被膜(軟質めっき、樹脂系めっき、複合めっき、樹脂系コーティング等)等が挙げられる。これらの摺動材料はそれぞれ固体潤滑剤を含有していてもよい。また、これらの摺動材料を2種以上組み合わせて用いてもよい。また、上記摺動材料表面上に更にオーバーレイ層を形成してもよい。特に、摺動材料が、銅合金、アルミニウム合金、鉄系摺動材料等のように比較的剛性や高度の高い材料の場合に有効である。

【0015】裏金材2上へ摺動表面1を形成する方法は、従来公知の方法と同様であり、焼結法、圧着法、接着法、含浸法等を挙げることができる。

【0016】バックアッププレート(BP)5としては、上記裏金材2と同様のものを挙げることができ、特に、裏金材2と主成分がほぼ同一の元素から構成されるものの合金または材料から選択するのが好ましい。線膨張係数が似通っているため、接合後の不具合も少なく、スライドプレート全体の線膨張係数を同程度のものとすることができ、接合し易さの点から有利である。

【0017】摺動材3の摺動表面1や裏金材2、更にバックアッププレート5の各材質は、すべり合う相手の構造部材の材質等によって、適切な材質、剛性、厚み等を適宜設定することができる。例えば、相手の構造部材が鉄の場合には、摺動表面1が銅合金であり、裏金材2が鉄であり、バックアッププレート5が鉄である組み合せが好ましい。

【0018】バックアッププレート5と摺動材3との接合方法としては、溶接法、摩擦溶接法、ろう付け法、振動溶着法、圧入法、かしめ法、はめ込み法、圧着法等を挙げることができる。これらの接合方法を併用してもよい。

【0019】本発明では、更に上記摺動材3の摺動表面側に、単数または複数の、油溝、油穴、インデント、マイクログループ等の凹部形状を有する潤滑設計を施すことが好ましい。ここで、潤滑設計とは、潤滑油やグリース等の潤滑剤を案内面に適正に供給するための、油穴、油溝、窪み等の凹部形状の1種または2種以上の組み合わせや配置などの適切な設計をいう。これにより、グリースや油たまりとなり、摩擦摩耗特性や耐焼付性が向上する。

【0020】本発明においては、上記凹部形状の形成は、摺動材3をバックアッププレート5に接合する前であっても、接合した後であってもいざれでもよい。接合前に潤滑設計を施す場合には、比較的薄くあるいは剛性を低く設定できる摺動材3に上記凹部形状を形成し、その後、厚さや剛性を調整するためのバックアッププレート5と接合することができるため、凹部形状を自由に設

(4)

5

定でき、耐摩耗性や耐焼付性の優れた複合スライドプレートを得るという更なる効果を有する。

【0021】本発明の上記摺動表面に設けられる上記凹部形状の形、大きさ、深さ等は特に限定的ではない。凹部の平面形状については、図2の平面図に示すように、ポールインデント15等の点状、多角形、星形等の対称形又は等異形の穴状であっても、油溝16等の一定の長さを有する溝状であってもよい。凹部の断面形状についても、円筒状、球状、半球状、テーパー状、逆テーパー状等いずれであってもよい。さらにこれらの単独形状であっても、数種の凹部形状の組み合わせ(複合形状)であってもよい。また、凹部形状の深さも特に限定的でなく、図3の断面図に示すように、摺動材(摺動表面及び裏金材)を貫通する凹部形状11a(貫通孔)であってもよいし、摺動材を貫通しない凹部形状11bであってもよい。すなわち、本発明において、潤滑設計における穴とは、スライドプレートの厚み方向に貫通孔または窪みを有するものであって、潤滑剤を滑り面に供給したり、潤滑を助けるものであり、潤滑設計における溝とは、スライドプレートの表面方向に一定の長さをもち、潤滑剤を滑り面に供給したり、潤滑を助けるものである。

【0022】更に、潤滑設計における上記凹部形状の一部又は全部に、又は上記潤滑設計用の凹部形状とは別途設けた凹部に、固体潤滑材料を含浸又は埋め込むことによって、自己潤滑性に優れた複合スライドプレートを得ることができる。特に、オイルやグリース等の潤滑剤がきれやすいすべり案内面に適用されるスライドプレートに最適である。

【0023】本発明においては、固体潤滑材料を上記凹部形状に含浸または埋め込むことが好ましい。固体潤滑材料を適用する凹部の形状及び深さも上記と同様、特に限定的ではなく、摺動材3を貫通孔であっても、貫通しない穴又は溝構造であってもよい。また、溝構造の一部に固体潤滑材料を適用することもできる。このように本発明では、潤滑設計の自由度が広い。なお、固体潤滑材料を適用しない場合は、オイルやグリース等の潤滑剤を供給する油穴として、別途バックアッププレートまで貫通する穴を設けることが望ましい。

【0024】また、上記潤滑設計における凹部の断面形状については、例えば図4に示す如き凹部断面形状13a～13dが挙げられる。固体潤滑材料を含浸または埋め込む場合には、逆テーパー状13c>円筒状13b>テーパー状13aの順で固体潤滑材料の保持性が良好となる。また摺動表面側に向かって開いている形状(面取りされた形状)13dの場合には、固体潤滑材料が摺動表面に流動しやすく、摩擦摩耗特性が向上する。また、凹部形状を貫通孔とすることにより、固体潤滑材料の含浸や埋め込みの際に孔に入っている空気を追い出しあり、内部の気泡などを少なくできるため、安定した固体

6

潤滑材料の含浸や埋め込みが達成できる。

【0025】本発明に用いることができる固体潤滑材料は、固体潤滑剤を少なくとも含有する。固体潤滑剤としては、二硫化モリブデン(MoS₂)、二硫化タンゲステン(WS₂)、グラファイト、ボロンナイトライド、フッ素系樹脂(PTFE等)等を挙げることができる。グラファイトは天然、人造グラファイトのいずれでもよいが、人造グラファイトが耐摩耗性の観点から好ましい。これらの固体潤滑剤は、摩擦係数を低く且つ安定に10する作用とともに、焼付を防止する作用を有する。また、これらの固体潤滑剤の内部の気孔に、潤滑油を含有させたり、塗布してもよい。

【0026】更に、凹部に適用できる固体潤滑材料は、上記固体潤滑剤と共に、結合樹脂を含有する固体潤滑複合材であってもよい。結合樹脂としては、例えば、ポリイミド系樹脂(PI)、ポリアミドイミド系樹脂(PAI)、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等、ポリアミド(ナイロン)、フッ素樹脂(PTFE, FEP等)、エラストマー等が挙げられる。具体的には、芳香族ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエスチルイミド又は芳香族ポリアミドイミド、あるいはこれらのジイソシアネート変性、BPA変性、スルホン変性樹脂のワニスなどの熱硬化性樹脂が好ましく用いられる。これらの複合材の内部に気孔を形成し、その中に潤滑油を含有してもよい。

【0027】固体潤滑材料が、固体潤滑剤のみで形成される場合には、摺動材3に形成した凹部形状に、固体潤滑剤を埋め込むか、接着剤で接合する方法が好ましい。固体潤滑材料が結合樹脂を含有する複合材である場合には、摺動材3に形成した凹部形状に、固体潤滑複合材を含浸させるか、または埋め込んで、乾燥、焼成して固体潤滑材料を適用するすることができる。また、本発明では、複合スライドプレート形成後、固体潤滑材料層に、潤滑油、作動油等のオイルを含浸して、更に潤滑特性を高めることができる。これにより、より自己潤滑性の高いスライドプレートとなるため、潤滑油を連続的に供給しなくともある程度の潤滑特性を維持することができる。

【0028】本発明の複合スライドプレート10は、平板状で用いても、円筒状、円弧状等で用いてもよい。平板状の場合は、プレス、工作機械や金型等の平面スライド面や案内面などで、相手面が往復運動部位に用いることができる。円筒状、円弧状の場合は、円筒軸を支える軸受としてプレス、工作機械や金型等の軸が回転、運動、往復運動する部位に用いることができる。

【0029】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0030】実施例1

(5)

7

図5に示す通りの、厚さ3.4mmの裏金（材質S P C C）2上に、厚さ0.6mmの鉛青銅（JIS LBC3相当）を焼結し摺動表面1とした裏金付き摺動材3（板厚4mm）を、バックアッププレート5として厚さ4mmの一般構造用圧延鋼材（S S 4 0 0）に電気溶接し、複合スライドプレートを製造した。摺動表面1には、直径4mmで深さ0.3mmのボールインデント（球状窪み）15aを形成した。ボールインデント15aは、球状の凸部のついたロールを用いて、裏金付き摺動材3に形成したものである。これに、幅5mm、深さ0.4mmの油溝16aを図5に示すように切削加工にて形成した。更に、潤滑油の供給のためにバックアッププレートまで貫通した直径4mmの油穴18を油溝16aの底部に形成し、油溝16aにより摺動表面に潤滑油を供給した。

【0031】上記の通りにして得られた試験プレートと、LBC（上記JIS LBC3相当材をバックアッププレートなしの形態で作成したもの。きさげ加工有りと無しの2種を用意）とを用いて、図6に示す試験方法及び試験条件により、初期摩擦係数、定常摩擦係数及び摩耗深さを測定した。これらの結果を併せて図6に示す。

【0032】ボールインデント15aは、潤滑油の表面への保持性を高めて、摺動表面の摩擦特性を向上させることができた。また、摺動表面の相手構造物との接触面積を減らすことができ、見かけの面圧が増加して摺動時の接触による当たりがうまく形成されるため、スライド部などで従来行っていた、当たり改善のための「きさげ」加工をなくすことができる。

【0033】実施例2

実施例1と同様にして、裏金材2付きの摺動材3を形成し、摺動表面1には、直径4mmで深さ0.3mmのボールインデント15aを形成した。その後、図7に示すような直径6mmの貫通孔19を、パンチにて摺動材3に形成した。含浸ロールにて上記摺動材3を挟み込んで、エポキシ樹脂の中にグラファイトと二硫化モリブデンを含有する樹脂組成物を、上記貫通孔19に含浸させ、100℃で乾燥後、180℃にて焼結して、固体潤滑材料層17aを含浸した摺動材3を製造した。この摺動材3に、バックアッププレート5として厚さ4mmの一般構造用圧延鋼材（S S 4 0 0）を電気溶接し、複合スライドプレートを形成した。

【0034】実施例1と同様の試験方法で、更に図8に示す試験条件A及び図9に示す試験条件Bにより、初期摩擦係数、定常摩擦係数及び摩耗深さをそれぞれ測定した。これらの結果を併せて図8及び図9に示す。複合スライドプレート形成後、固体潤滑材料層17aに潤滑油、作動油などのオイルを含浸して、更に潤滑特性を高めることができた。その結果、オイルやグリース等を塗布して摺動させるが、自己潤滑性の高いスライドプレートとなっているため、潤滑油を連続的に供給せずともある程度の潤滑特性を維持できた。また、ボールインデン

8

ト15aは、潤滑油の表面への保持性を高めて、摺動表面の摩擦特性を向上させることができた。また、摺動表面の相手構造物との接触面積を減らすことができ、見かけの面圧が増加して摺動時の接触による当たりがうまく形成されるため、スライド部などで従来行っていた、当たり改善のための「きさげ」加工をなくすことができる。

【0035】

【発明の効果】本発明の複合スライドプレートは、剛性や厚みの調整や、材料の選択が容易である。これにより、例えば相手構造物との材質を同種にすることにより、摺動発熱等での熱膨張による相手構造物とのクリアランスの増加を抑えることができる。また、摺動表面に種々の形状の潤滑設計を行うことができ、耐摩耗性や耐焼付き性の高いスライドプレートを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の複合スライドプレートを示す断面図である。

【図2】 摺動材に凹部形状を有する複合スライドプレートの例を示す平面図である。

【図3】 摺動材に凹部形状を有する複合スライドプレートの例を示す断面図である。

【図4】 摺動材の凹部形状断面の例を示す図である。

【図5】 実施例1で製造した複合スライドプレートの断面図及び平面図である。

【図6】 実施例1で製造した複合スライドプレート及び従来例を用いての試験方法、試験条件及び試験結果を示す図である。

【図7】 実施例2で製造した複合スライドプレートの断面図及び平面図である。

【図8】 実施例2で製造した複合スライドプレート及び従来例を用いての試験条件A及び試験結果を示す図である。

【図9】 実施例2で製造した複合スライドプレート及び従来例を用いての試験条件B及び試験結果を示す図である。

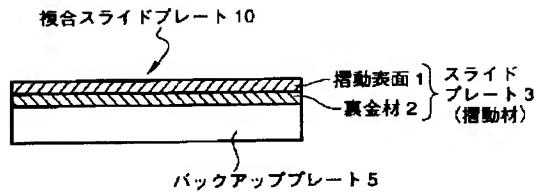
【符号の説明】

- 1 摺動表面
- 2 裏金材
- 3 スライドプレート（摺動材）
- 5 バックアッププレート
- 10 複合スライドプレート
- 11a、b 凹部形状
- 13a～d 凹部形状
- 15 ボールインデント（球状の窪み）
- 16 油溝
- 17 固体潤滑材料
- 18 油穴（バックアッププレートまでの貫通孔）
- 19 固体潤滑材料

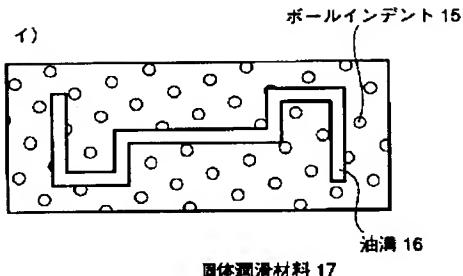
50

(6)

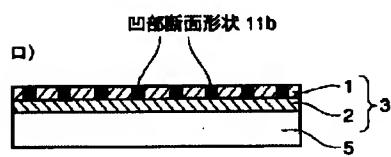
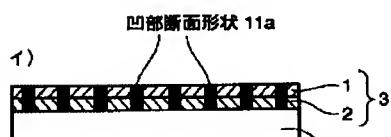
【図1】



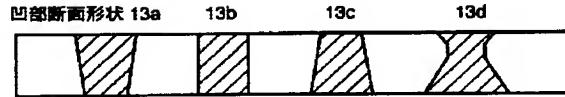
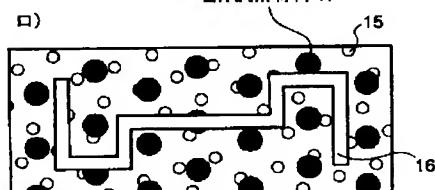
【図2】



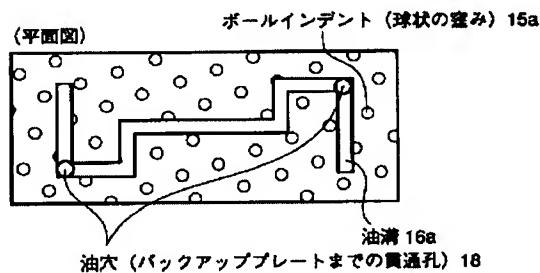
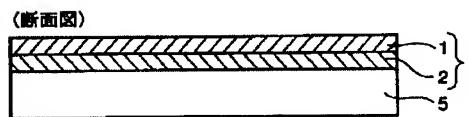
【図3】



【図4】

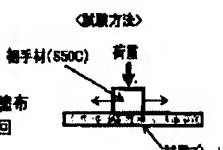


【図5】

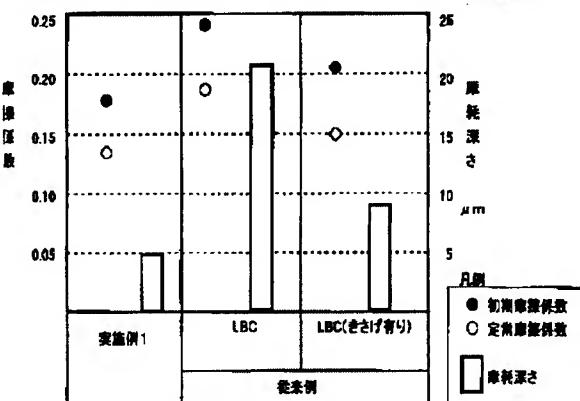


【実験例1】

【試験条件】
 荷重: 10MPa
 潤滑条件: グリース塗布
 往復速度: 0.2m/s(2Hz)
 往復回数: 1000回

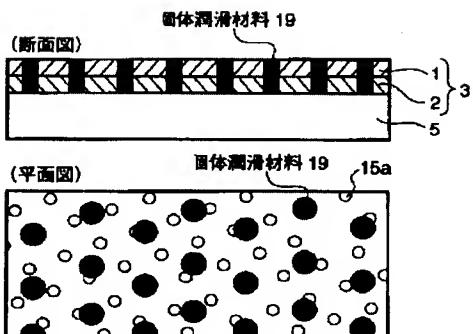


【図6】



(7)

【図7】

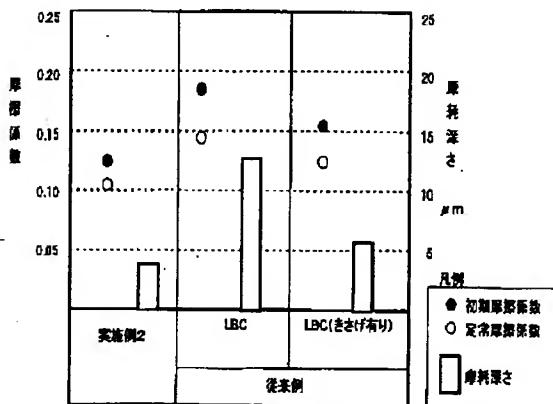


【図8】

《実施例2》

【試験条件A】 試験方法は実施例1と同じ

・荷重: 10MPa
 ・潤滑条件: オイル給油
 ・往復速度: 0.2m/s(2Hz)
 ・往復回数: 250回

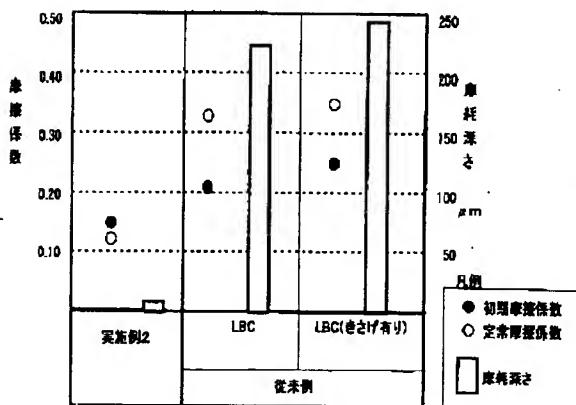


【図9】

《実施例2》

【試験条件B】 試験方法は実施例1と同じ

・荷重: 10MPa
 ・潤滑条件: ドライ
 ・往復速度: 0.2m/s(2Hz)
 ・往復回数: 250回



フロントページの続き

(72) 発明者 板倉 八束
 愛知県豊田市大林町11丁目11番地2 板倉
 工業株式会社内

Fターム(参考) 3J011 AA06 JA01 JA02 KA07 LA04
 MA03
 3J104 AA44 AA67 BA52 BA53 BA55
 CA02 CA05 CA06 CA07 CA20
 CA22 DA05 DA06 DA13 EA03
 EA04